

无铅组装DFM设计指南



PCB板材的选择

- 常用的PCB板材料：



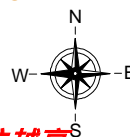
各种板材的比较

	FR-4	多功能环 氧	高性能环 氧	BT	PI	CE
ϵ_r	3.9	3.5	3.4	2.9	3.6	2.8
Tg	110~140	130~160	165~190	175~200	220~280	180~260

高Tg板材的范围

● 最常用的基材为FR-4

- 温度高、需多次返工、多于20层时，宜用BT、PI、CE
- BT、PI、CE成本高于FR-4
- PI不具有阻燃性能
- CE含氰，不利于环保



● 介电常数 (ϵ_r) 越低，传输速率越快，特性阻抗越高

第3页

各种板材的性能比较

基材性能比较

	XXXXP	XXXXPC	FR-2	FR-3	G-10	G-11	FR-4	FR-5
铜板强度	★★	★★	★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
弯曲强度	★	★	★	★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
吸水性	★	★	★	★	★★	★★	★★	★★
阻燃性	★	★	★★	★★	★	★	★★	★★
热稳定性	★	★	★	★	★★	★★★★	★★	★★★★
介质强度	★★	★★	★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
绝缘性	★	★	★	★	★★	★★	★	★
撞击强度	★	★	★	★★	★★	★★	★★	★★
冲压强度	★	★★★★	★★★★	★★	★★	★★	★★	★★

第4页

PCB板材的选择

PCB板材料的选择原则：

- 如果PCB的层数较多，建议选用高Tg板材

原因：

- 层数较高PCB，芯板多且薄，对准度要求高，因此控制板材尺寸变化比较关键，而高Tg板材相比于普通Tg材料，其尺寸稳定性好，利于PCB各层之间的对位；
- 另外层数高的PCB，总厚度较厚，在高温过程中由于铜和基材CTE不匹配，很容易造成孔拉断，影响孔壁的电气互连可靠性，而高Tg板材相比于普通Tg材料，在高温过程中的热膨胀要低于普通FR-4材料，因此在高温过程中孔铜拉断及树脂内缩的情况要远小于普通FR-4材料。

PCB板材的选择

- 孔厚径比 10，选用高Tg板材

原因：

- 当PCB厚径比大时，孔电镀过程中药水贯穿能力会下降，工艺难度加大，其孔壁铜厚均匀性变差，孔中间位置的铜厚较薄，是应力集中点。相比有铅工艺，无铅焊接工艺的温度更高，在高温焊接过程中由于铜和基材CTE不匹配，很容易造成孔铜拉断失效。而高Tg板材相比于普通Tg材料，高温过程中热膨胀要低于普通FR-4材料，因此孔铜拉断情况要远小于普通FR-4材料。

无铅印制电路板表面处理清单

	无铅HASL	OSP	化学镀金ENIG	化学锡	化学银
工艺可控性	一般	简单	难	简单	简单
环保性	一般	好	含氰废水	含硫脲废水	一般
焊盘平整度	差	好	好	好	好
焊盘可焊性	/	7	10	9.5	8
可靠性	/	焊点脆性IMC少，可靠性好	焊点脆性IMC多，防止黑镍和金脆	锡须问题无定论	可通过迁移测试
加工成本	中等	低	高	中等	中等
技术成熟性	试用中	成熟	成熟	一般	一般
主要问题	细密间距焊盘不平整；厚板压接孔不适用	可焊性差；ICT测试不稳定；不适合按键等电接触	工艺控制复杂，不稳定，易出现批量质量问题	目前PCB厂工艺不稳定；锡须无定论；对持拿要求高	目前PCB厂工艺不稳定；易发黄、变黑，对包装、持拿要求高

第7页

无铅印制电路板表面处理推荐

工艺路线	表面处理选择	
	优选	次选
纯SMT	OSP	化学银
纯波峰焊	ENIG	OSP、化学银
纯压接板	OSP	化学锡
SMT + 波峰焊或手工焊	ENIG*	OSP、化学银
	OSP	化学银

对于手机板单板，建议采用OSP + ENIG的表面处理

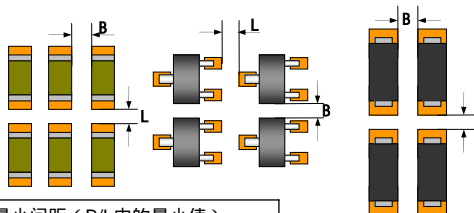


第8页

器件布局要求

- 回流焊工艺：与无铅组装工艺完全相同
- 波峰焊工艺：

- 表贴器件同类器件的间距：



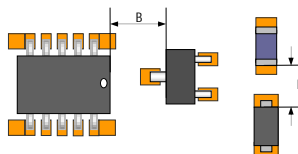
封装尺寸	推荐最小间距 (B/L中的最小值) (mm/mil)
电阻 0603	1.02/40
电容0603	1.27/50
0805	1.27/50
1206	1.52/60
SOT23	1.02/40
WSTC3016 ~ 7343	1.27/50
SOP (Pitch 1.27mm)	1.27/50

第9页

器件布局要求

- 波峰焊工艺：

- 表贴器件不同类器件的间距：

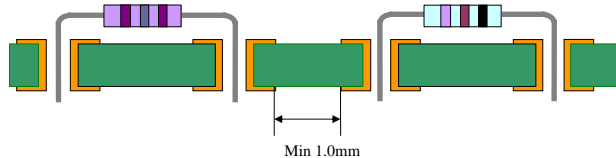


封装尺寸 (mm/mil)	0603 ~ 1810	SOT	STC3216 ~ 7343	SOP	插件通孔	通孔 (过 孔)	测试点
0603 ~ 1810	1.52/60						
SOT	1.52/60	1.02/40					
STC3216 ~ 7343	2.54/100	2.54/100	2.54/100				
SOP	2.54/100	2.54/100	2.54/100	2.54/100			
插件通孔	1.27/50	1.27/50	1.27/50	1.27/50	0.3/12		
通孔 (过 孔)	0.6/24	0.6/24	0.6/24	0.6/24	0.6/24	0.3/12	
测试点	0.6/24	0.6/24	0.6/24	0.6/24	0.6/24	0.3/12	0.6/24

第10页

器件布局要求

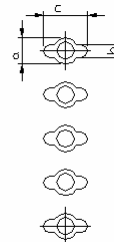
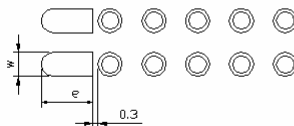
- 波峰焊工艺：
- 插装器件的布局：
 - 优选引脚间距pitch 2.0mm，焊盘边缘间距1.0mm的器件。在器件本体不相互干涉的前提下，相邻器件焊盘边缘间距至少保持1.0mm：



第11页

器件布局要求

- 插装器件的布局：
 - THD每排引脚数较多时，器件布局上尽量保证引脚较多的方向平行加工进板方向；
 - 当布局上有特殊要求，焊盘排列方向与进板方向垂直时，应在焊盘设计上采取适当措施扩大工艺窗口，如异型焊盘的应用，当THD相邻焊盘边缘间距小于1.0mm时，也推荐采用异型焊盘或加偷锡焊盘。
 - 如果THD为多排器件，且pitch < 2.54mm时，控制插件出脚长度为0.5~1.0mm，可有效降低缺陷；



第12页

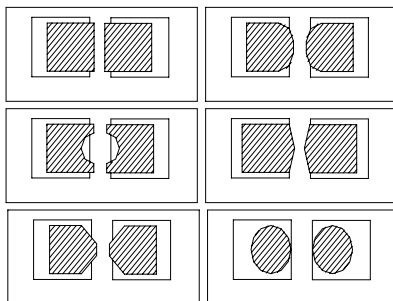
无铅标识

- 无铅PCBA上安排“无铅标识”的丝印。
- 无铅标识：无铅标志丝印放置位置要保证装配后易于识别。

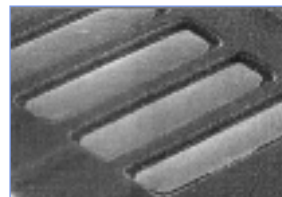


第13页

无铅钢网设计更改



有铅工艺中为减少立碑和锡珠将钢网开口内缩，并形成一定的特殊形状；



优点：

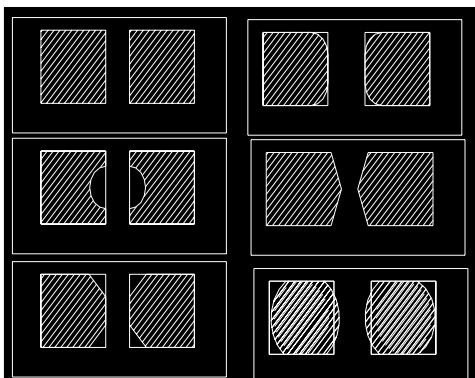
- 針對不同的元件保持相同的內距，可減少假焊和立碑的出現
- 對PAD不均勻的PCB的熱量分配均勻
- 減少錫珠的產生

缺点

- 針對不同產品要有不同的設計方案
- 當pad太大時會產生少錫不良

第14页

无铅钢网设计更改



采用100%开口，注意避免锡珠



优点:

- 針對不同的元件保持相同的內距, 可減少假焊和立碑的出現
- 對PAD不均勻的PCB的熱量分配均勻
- 爐後錫點飽滿
- 外加方式很好地解決了無鉛錫的流動性差這一問題

缺点

- 針對不同產品要有不同的設計方案
- 如果pad間距太大會造成錫銹的產生

第15页

完

第16页